取扱説明書

MF060-01-02
2014.6.5

温度　湿度
定置制御調節計
FK5010M

本製品を正しくお使いいただくために、ご使用の前に必ず本書をお読みください。
また、本書は、必要なときにすぐ使えるように、手近なところに大切に保管してください。

応用電子工業株式会社

本社営業所　〒171-0044 東京都豊島区千早2-22-5　☎03(3959)7701　FAX 03(3959)7684
大阪営業所　〒545-0053 大阪市阿倍野区松崎町2-6-30 朝日プラザ阿倍野103　☎06(6622)8501　FAX 06(6622)2085

目 次

1. 外形寸法と名称

① ＬＣＤ表示器
② キーボード
③ 配線用端子（１４Ｐ×２）

2. パネルカット

3. 取付方法

■パネルカットに計器を前面から挿入します。

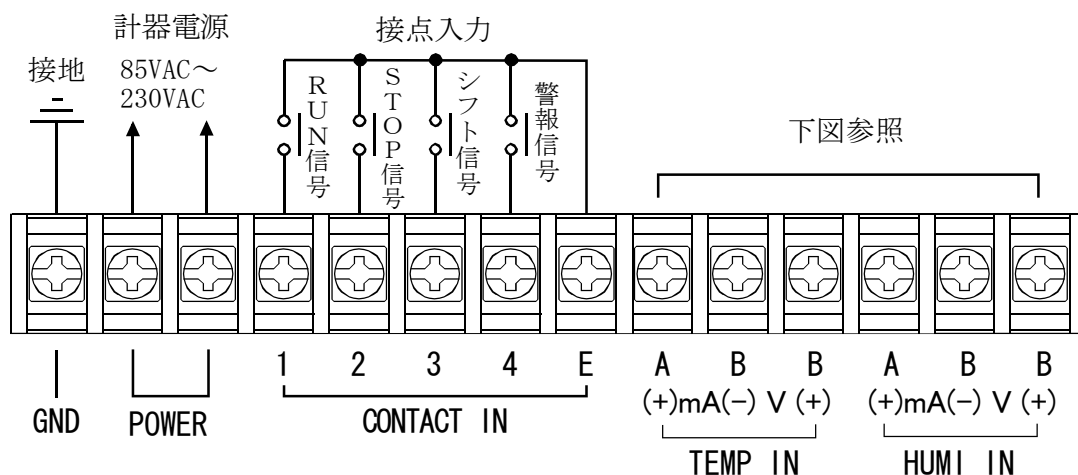
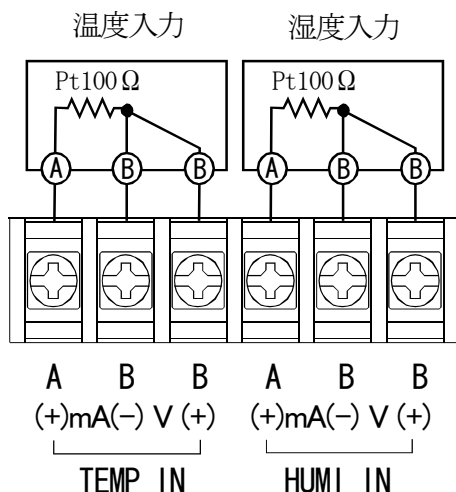
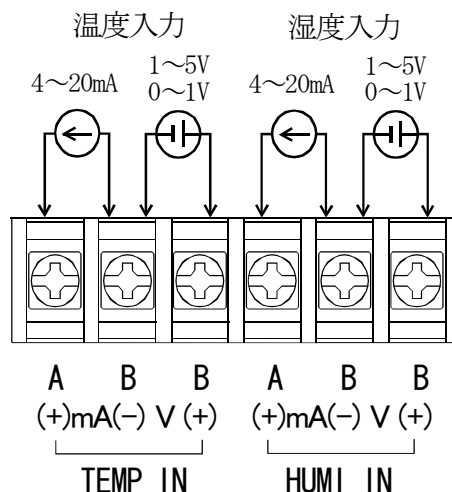
■取付金具の2個の爪を計器側面の穴に固定します。

■取付金具のネジを締めて固定します。

取付金具のネジを締めた力はプラスチック製の計器のパネルに直接加わります。したがって、ネジを締め過ぎますとパネルが破損することがありますので、計器が動かない範囲で軽く締めて下さい。

4．端子の配線

注意	■計器電源は、100VAC±15％また200VAC±15％、50／60Hzを使用して下さい。 ■GND端子は必ず接地して下さい。 ■接点入力の接点は、微少信号用を使用して下さい。（OFFの時の接点間の電圧は5VDC、ONの時の接点に流れる電流は約2．5mADCです） ■信号線（温湿度入力、接点入力、変換出力）は、動力線やノイズを発生する装置から離して配線して下さい。

4.1 計器電源、接点入力、温湿度検出器入力の配線

電流入力時の外部シャント抵抗は不要です。

温湿度検出器入力は温度、湿度それぞれ個別に選択可能です。
ただし、湿度入力にPtを選択した場合には乾湿球型検出器とみなしますので、温度入力もPtを選択してください。

4.2 電流入力の配線例

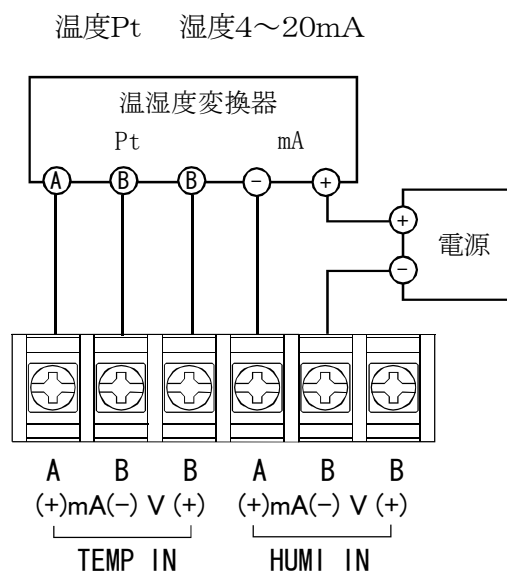



図１

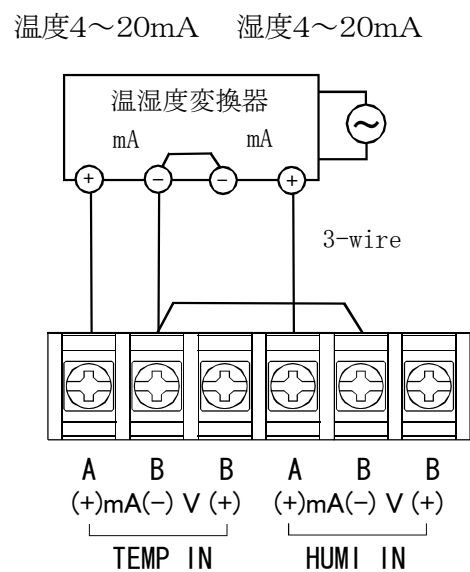



図２

■　マルチ入力としたために、従来のFK製品では可能であった、FK内部電源を使用した変換器回路は、本製品では使用出来ません(図3)。
したがって、図1のように外部電源を使用してください。

■図3の結線のまま長時間放置すると故障の原因となります。

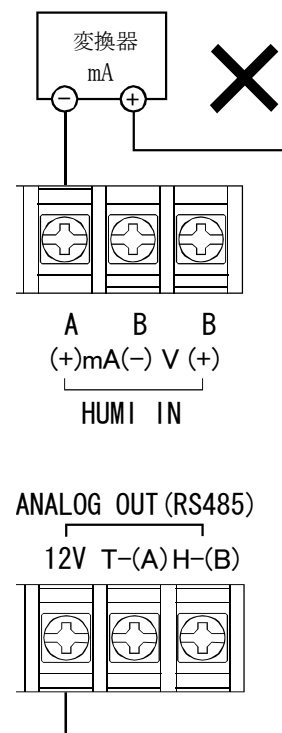
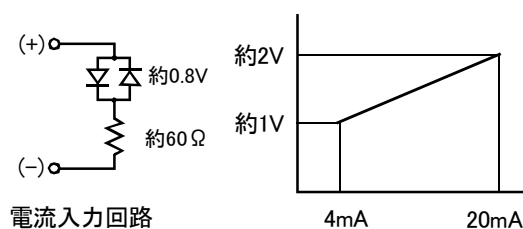



図３

■　電流入力回路は右図のように、ダイオードと抵抗の組み合わせとなっています。
入力電流と端子間電圧は正比例関係ではなく、右図グラフのようになります。したがって、電流値を端子電圧で推測するときには注意が必要です。

4.3 接点入力の動作

■ RUN信号

OFFからONになると、運転を開始します。ただし、モニター画面にALARMやBREAKが表示されているときには無効となります。

■ STOP信号

OFFからONになると、運転を停止します。

（RUN信号、STOP信号ともに立上りエッジで動作しますので、いずれかの信号がON状態のままであったとしても他方がONになるとアクティブになります。）

■ シフト信号

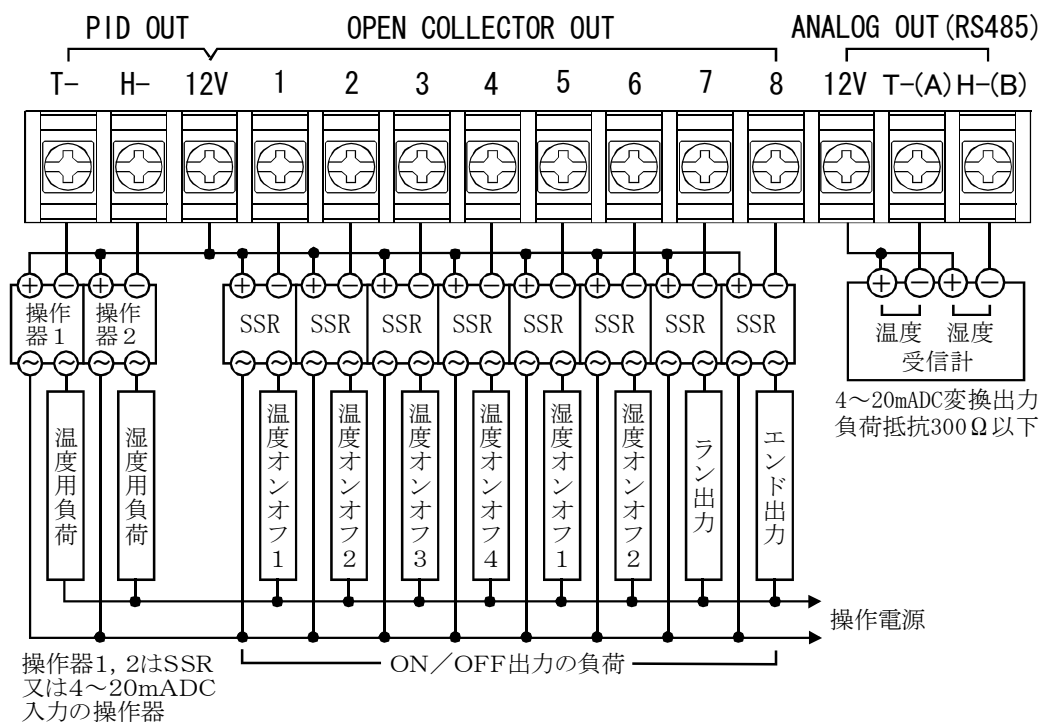
ONの期間は、制御の設定値は温度湿度共にシフトされます。設定値はシフト設定値が加算された値に切り替ります。

モニター画面にSHIFTマークが表示されます。

■ 警報信号

ONになると、全ての出力を**OFF**にして運転を停止します。

モニター画面にALARMが表示されます。

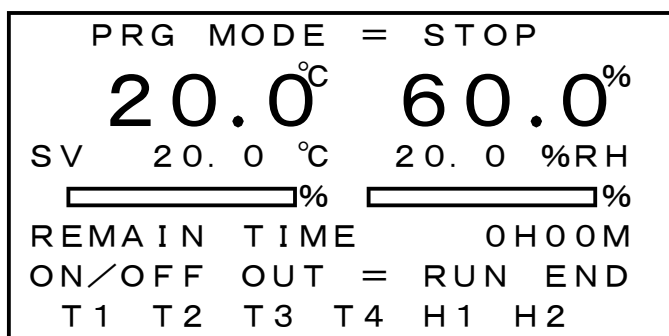
4.4PID制御出力、ON/OFF出力、変換出力の配線

■PID制御出力は、温湿度個別にパルス出力と電流出力をソフトウエアで選択して使用します。パルス出力の時はSSR、電流出力の時は4～20mA DC入力（負荷抵抗300Ω以下）の操作器を使用して下さい。

■SSRはDC12V用で、可能な限りゼロクロスタイプを使用して下さい。

5．試運転

> ⚠ 注意
>
> 配線が間違っていると本製品及び周辺機器が破損することがあります。
> 配線に間違いのないことを確認してから計器電源をONにして下さい。

■本製品の取付及び配線を終了すると、計器電源をONにして動作の確認を行います。

■計器電源をONにすると、下図のモニター画面が表示されます。
なお、湿度関係の表示は、設定値などの条件により表示されない場合があります。
詳細は11頁の「12.2 湿度の制御及び表示が無効になる時」を参照して下さい。

5.1 画面のコントラストの調整

LCD キーを押した状態で、∧キーまたは∨キーを押して見やすいコントラストに調整してください。

5.2 温度・湿度の測定値の確認

上図の20．0℃および　60．0%がそれぞれ温度および湿度の測定値です。
この値が温湿度の検出器の置かれている場所の温度及び湿度であれば、温度及び湿度の測定は正常に行われています。

> ⚠ 注意
>
> ■3秒以上経過しても画面が変化しない時は、直ちに計器電源をOFFにしてから計器電源の配線をチェックして下さい。
> ■計器電源が正しく供給されているのに画面に何も表示されない時は、計器の不良ですので当社にご連絡下さい。

温度または湿度の測定値が異常な場合は、計器電源をOFFにしてから温湿度検出器の配線をチェックして下さい。

6. 実用運転までに入力するデーター

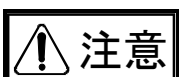
■下表は実際の運転をするまでに入力しておくデーターの一覧です。( )内は出荷時設定

■LOCK欄が[有り]の項目は、KEY　LOCKがOFFでないと入力出来ない項目です。

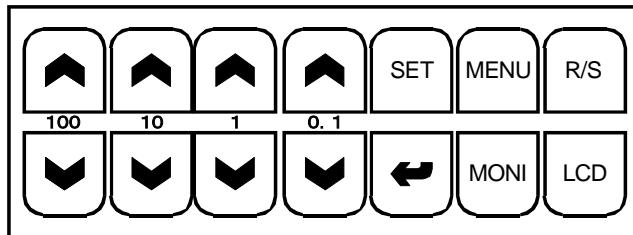
■詳細については、各画面の説明を参照して下さい。

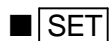
入力する項目	入力する画面	頁	LOCK
温度入力種別の選択(Pt　100)	INNER　SET3	21	
湿度入力種別の選択(Pt　100)	INNER　SET3	21	
温度の設定範囲の設定(-99.0～200.0℃)	INNER　SET3	21	
温度の測定誤差の補正(0. 0℃)	INNER　SET3	21	
湿度の測定誤差の補正(0. 0%RH)	INNER　SET3	21	
温度の設定値(20. 0℃)	モニター	10	有り
湿度の設定値(50. 0%RH)	モニター	10	有り
RUN時間の設定値(0時00分)	モニター	10	有り
温度のシフト設定値(0. 0℃)	MAIN　SET　MENU	12	有り
湿度のシフト設定値(0. 0%RH)	MAIN　SET　MENU	12	有り
温度のウエイトゾーン(0. 0℃)	MAIN　SET　MENU	12	有り
湿度のウエイトゾーン(0. 0%RH)	MAIN　SET　MENU	12	有り
KEY　LOCKのON／OFF(OFF)	SUB　SET　MENU	12	
RUN出力のDELAY　TIMEの設定(0秒)	SUB　SET　MENU	12	有り
END出力のON　TIMEの設定(10秒)	SUB　SET　MENU	12	有り
バックライトの点灯時間(0秒＝無限大)	SUB　SET　MENU	12	有り
停電復帰後の動作(BREAK)	SUB　SET　MENU	12	有り
PID制御周期の設定(1秒)	INNER　SET1	13	
PID定数の設定(全て0)	PID　CONSTANT	14	
PID出力のリミッタのゾーン設定 (0℃、100℃、50%)	PID　LIMIT　ZONE	14	
PID出力のリミッタの設定 (3ゾーン共　0%～100%)	PID　LIMIT　SET	15	
PID出力のパルス／電流出力の選択(パルス出力)	PID　CONTROL　MODE	15	
PID出力の正動作／逆動作の選択(逆動作)	PID　CONTROL　MODE	15	
温度のON／OFF出力のモードの選択	ON／OFF　MODE　SET	16	
湿度のON／OFF出力のモードの選択	ON／OFF　MODE　SET	16	
温度のON／OFF出力の設定値(全て0)	ON／OFF　SET　VALUE	17	
湿度のON／OFF出力の設定値(全て0)	ON／OFF　SET　VALUE	17	

⚠警告

間違った設定で運転すると、意図した結果にならないだけでなく、不測の事故につながる可能性がありますので、入力データーは運転前に必ず再確認して下さい。

担当者以外が入力できないように、入力後はKEY　LOCKをONにするようにして下さい。

7. キーの説明

■[▲]、[▼]

項目の選択あるいは数値データーの増減を行います。

■ [SET]

入力されているデータを変更するときに使用します。

入力データが数値の場合には、数値変更可能状態になります。

入力が機能選択の場合には、選択可能な機能を順次表示します。

■[↵]

数値変更状態の時にこのキーを押すと、その数値をメモリに記録して数値変更可能状態を終了します。

また、現在、反転表示されている項目が子画面呼び出しの項目であれば、子画面を呼出します。

■ [MONI]

モニター画面に移動します。どの画面にいても可能です。

■ [MENU]

MAIN SET MENU画面に移動します。

ただし、現在、INNER　SET(1～3)画面から呼び出された子画面にある場合には、呼び出し元のINNER SET(1～3)画面に戻ります。

また、MAIN SET MENU画面にあるときに、このキーを押すとSUB SET MENU画面に移ります。

■ [R/S]

RUN/STOPの略で、運転の開始、停止を行います。誤操作防止のためモニター画面で3秒間以上押し続けた場合のみ有効です。

運転停止中であれば運転開始、運転中であれば運転の停止を行います。

■[LCD]

画面のコントラストを調整します。画面が青すぎる（濃すぎる）また白すぎ（薄すぎる）て文字が見にくい場合は、[LCD]キーを押した状態で、濃くする場合は任意の[▲]キー、薄くする場合は任意の[▼]キーで画面を最も見やすい状態に調整します。

マシンテスト画面以外の、どの画面でも可能です。

8．データーの入力の方法

8.1 データー入力画面の説明

下図はサブメニュー画面の例です。

```
=== SUB SET MENU ===

KEY LOCK            OFF
RUN DELAY TIME       0 S
END ON TIME         10 S
BACK LIGHT OFF       0 M
AT POWER ON       BREAK
```

■1行目はその画面のタイトルです。

■タイトル以外の行の左側は項目名で、右側はその項目に入力されているデーターが表示されます。入力項目が上図のKEY LOCKのように機能選択（OFFまたはON）の場合には、現在選択されている機能が表示されます。

なお、この画面にはありませんが、その項目が画面呼出しのための項目であれば、呼び出す画面のタイトルが表示されており、右側には何も表示されません。

■画面を呼び出した直後は、項目名のどれか（通常は一番上）が反転表示されています。この反転表示された項目名が現在選択されている項目となります。

■KEY LOCKがONに設定されている場合には、キーロックとしてデーター変更は出来ません。

キーロックされると、モニター画面とMAIN SET MENU画面では右端下にKEY LOCKマークが表示されます。

上図のSUB SET MENU画面では、KEY LOCKマークは表示されませんが、反転表示はKEY LOCK以外の項目には移動しなくなります。

8.2 データー変更項目の選択

■[▲]または[▼]キーを押して、反転表示を変更したい項目に移動させます。

■[▲]および[▼]キーはそれぞれ４つありますが、いずれでも同様です。

8.3 数値の変更

■変更する項目名を選択したなら、[SET]キー押して下図のように反転表示を数値の方に移動させます。

```
=== SUB SET MENU ===

KEY LOCK            OFF
RUN DELAY TIME      000 S
END ON TIME         10 S
BACK LIGHT OFF       0 M
AT POWER ON       BREAK
```

■[▲]および[▼]キーを押してデーターを変更します。

■[▲]および[▼]キーはキー間に表示してあるように100位、10位、1位、小数1位に対応した桁の数値を＋1または－1にします。

■入力を終了する時は、↵キーまたSETキーを押します。
↵キーを押した場合には、反転表示している数値をメモリに記録して、文字反転は元の項目表示位置に戻ります。
SETキーを押した場合には、反転表示している数値をメモリに記録して、次の入力項目（右横に入力項目が有れば右に、無い時は1行下の左に、最後からは最初）に移動します。

8.4 選択機能の変更

■変更対象がKEY LOCKのように数字ではなく文字また記号で表示されいる「選択機能」の場合には、SETキーを押して順次表示される機能から選択します。
表示が変わった時点でその機能がメモリに記録されます。
ただし、後述する温湿度の入力選択の場合には、誤操作を防ぐために操作方法が多少異なります。

9．電源投入時の運転モード

■電源をONにした直後の運転モードは、電源がOFFになる直前の運転モードによって異なります。
■電源OFF時の運転モードがSTOPであれば、STOPモードで始まります。
■電源OFF時の運転モードがRUNであれば、SUB SET MENU画面のAT POWER ON項目内で設定された選択機能によって次のように分かれます。

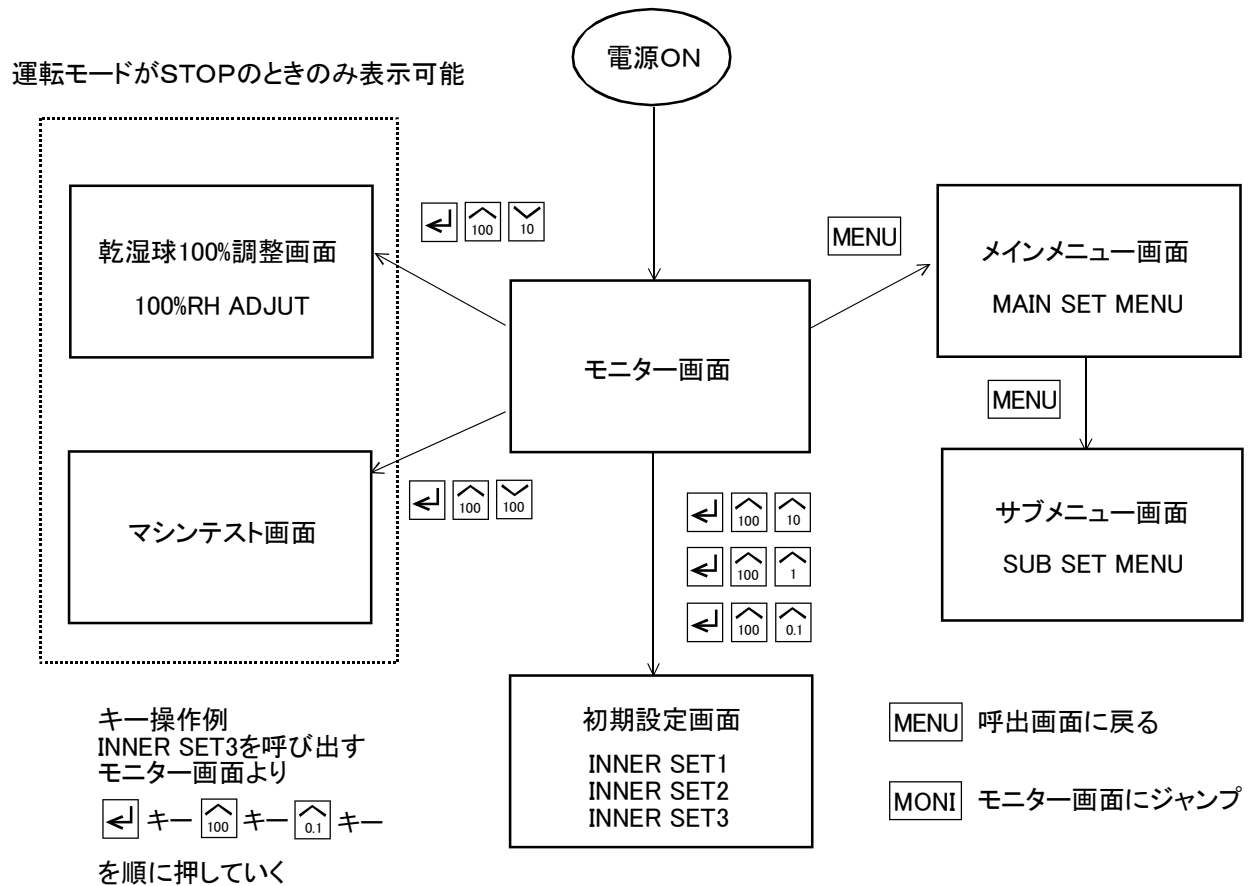
1. BREAK　運転モード表示がBREAKになり、実行時間は電源が切れた時の残り時間を表示しますが全ての出力はOFFになります。任意のキーを押すとSTOPモードになります。
2. COLD　運転モード表示がRUNまたはWAITなり、制御運転が再開されます。実行時間はキー入力で設定してある時間が再び読み込まれます。
3. HOT　運転モード表示がRUNまたはWAITになり、制御運転が再開されます。実行時間は電源が切れた時の残り時間を引き継ぎます。

■任意のキーを押すと反転表示は通常の表示に変わります。
■残り時間は、6分毎と、運転モードが変わった時に記録されます。従って、最大6分間の誤差があります。

10．運転の開始と停止

■運転（制御）を開始するには次の2通りの方法があります。
（1）R/Sキーを3秒以上押す（6ページ参照）。
（2）外部接点入力のRUN信号をONにする。

■運転（制御）が停止する条件として次の場合があります。
（1）運転中にR/Sキーを3秒以上押したとき。
（2）運転実行時間を経過したとき。
（3）外部接点入力のSTOP信号がONになったとき。
（4）外部接点入力の警報信号がONになったとき。

11. 画面構成

■モニター画面

運転状態をモニターする画面で、電源ON時に表示されます。

また、各画面の呼出をこの画面から行えます。

■メインメニュー　MAIN SET MENU　画面

温度及び湿度、それぞれのシフト設定及びウエイトゾーンを設定します。

モニター画面と同様に、この画面から各画面の呼出が行えます

■サブメニュー　SUB SET MENU　画面

END信号の継続時間など、比較的変更頻度の高い設定項目を集めた画面です。

■初期設定画面

制御の正動作/逆動作など、環境に合わせて最初に設定を行う画面です。

INNER SET1、INNER SET2、INNER SET3 の3つの画面から構成されています。

■乾湿球100％調整画面

乾湿球型検出器を使用して湿度を測定する場合に、100％調整をこの画面で行います。

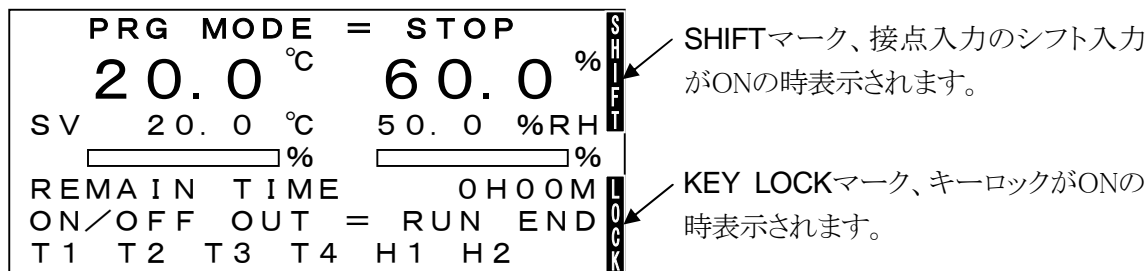
運転中は表示されません。

■マシンテスト画面

接点入力の状態確認、及び制御出力を手動で操作するための画面です。

運転中は表示されません。

12. モニター画面

電源投入時、または他の画面で MONI キーを押すと表示されます。

■PRG MODE =

運転モード、つまり現在の調節器の動作状態を示しています。

①	STOP	運転停止	（全制御停止）
②	WAIT	ウエイト状態	（制御中、運転時間カウント停止）
③	RUN	運転中	（制御中、運転時間カウント動作）
④	ALARM	外部接点警報	（全制御停止）
⑤	BREAK	運転中に停電	（全制御停止）

その他、WAITやRUNが反転文字になることがあります。8頁の「9. 電源投入時の運転モード」を参照してください。反転文字は何かキーを押すと解除されます。

■２０．０℃　温度の測定値。

■６０．０％　湿度の測定値。

■SV

上図で 20．0 ℃ は温度の設定値、 50．0 %RH は湿度の設定値です。

接点入力のシフト信号がONの時は、温湿度共にシフト設定値が加算された値がSVとして表示されます。また同時に、図のように画面の右端上にシフトマークが表示されます。

PID制御及びSVを基準としたON/OFF制御は、表示された値で制御されます。

■［　　　］%

PID制御出力の表示です。左側が温度、右側が湿度です。

［　　　］は0%、［■■　］は50%、［■■■■］は100%を表します。

オートチューニング実行中は、AT ［　　　］ のようにAT記号が表示されます。

■REMAIN TIME

運転（制御）を行う実行時間の表示です。運転中は残り実行時間を表示します。

運転中でも実行時間の変更は可能です。

運転中に実行時間を変更すると、変更した値から、それまでに実行した経過時間が差し引かれますので、残り時間が0以下になるような値だと運転はSTOPします。

■ON/OFF　OUT =

ON/OFF出力のモニタです。

どの出力もONの時は反転で表示されます。

①RUN

運転モードがWAITまたRUNの期間中にONになり、STOPになった時にOFFになります。
ただし、SUB SET MENU画面でRUN DELAY TIMEを設定すると、STOPになってから設定時間だけ遅延してOFFになります。

②END

RUNからSTOPになった時にONになり、SUB SET MENU画面で設定してある
END ON TIME時間が経過するとOFFになります。

③T1 T2 T3 T4

それぞれ温度ON/OFF出力1から温度ON/OFF出力4の出力モニターです。

④H1 H2

それぞれ湿度ON/OFF出力1及び湿度ON/OFF出力2の出力モニターです。

温度及び湿度のON/OFF出力の動作の詳細については
ON/OFF MODE SET画面、ON/OFF SET VALUE画面
を参照して下さい。

12.1 温度、湿度設定及び実行時間の設定

■モニター画面で SET キーを押していくと
温度の設定値→湿度の設定値→実行時間の時間設定値→実行時間の分設定値の順で順次反転文字が移動し、おのおの数値入力モードになります。
途中で終了するには↵キーを押します。

■運転中、運転停止中に関わらず入力は可能ですが、前図のようにKEY LOCKマークが表示されている時は反転表示も出ず、入力は出来ません。

■温度の設定値の入力範囲は、INNER SET3 画面で入力するRANGE LOW～RANGE HIGHの範囲です。また、この範囲が4～20mA温度変換出力のスケール範囲にもなります。

■湿度の設定値の入力範囲は、0．0～100．0%RHの範囲です。

■実行時間の時間の入力範囲は、0～999時間です。

■実行時間の分の入力範囲は、0～59分です。

■0時間00分を入力すると実行時間は無限大となり、時間による運転停止はされません。

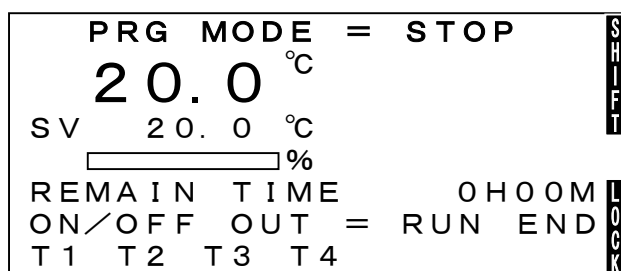
12.2 湿度の制御及び表示が無効になる時

次の場合には、湿度測定不能として湿度表示及び湿度制御は無効になります。また、下図のようにモニター画面の湿度関係の表示も消えます。

（1） 測定温度が－10℃以下の場合

（2） 測定温度が100℃以上の場合

（3） 湿度の設定値が0．0%RHの場合

（4） 温度の設定値が－4．5℃以下また100．1℃以上の場合

13．MAIN SET MENU画面

MENUキーを押すと表示されます。

但し、INNER SET1 及びINNER SET2 から呼び出された子画面に居る場合にはMENUキーを押すと一旦INNER SET画面に戻り、再度MENUキーを押すと表示されます。

この画面では、キーロックがONの時はデーターの入力は出来ません。

```
==  MAIN  SET  MENU  ==

TEMP  SHIFT          ０．０ ℃
HUMI  SHIFT          ０．０ %
TEMP  WAITZONE       ０．０ ℃
HUMI  WAITZONE       ０．０ %
```

■TEMP SHIFTは、温度のシフト設定値を入力します。

接点入力のシフト信号がONの期間中は、温度設定値SVはシフト設定値が加算された値になります。

入力範囲は－30．0～30．0℃です。

■HUMI SHIFTは、湿度のシフト設定値を入力します。温度と同様にONの期間中は設定値SVはシフト設定値が加算された値になります。

入力範囲は－30．0～30．0%RHです。

■TEMP WAITZONEは、温度のウエイトゾーンを入力します。

入力範囲は0.0～9.9℃です。0.0℃を入力すると温度はウエイト無しになります。

■HUMI WAITZONEは、湿度のウエイトゾーンを入力します。

入力範囲は0.0～9.9%RHです。0.0%RHを入力すると湿度はウエイト無しになります。

■ウエイトゾーンを設定していて、ウエイト状態にあると時間カウントは行われず、残り実行時間は変化しません。

例えば温度に5.0を入力すると、温度の測定値が温度の設定値±5.0℃の範囲内でない時は、ウエイト状態となり運転モードはWAITと表示します。

温度、湿度共にウエイト状態から脱出するとRUNになります。また、一端RUNになるとその運転中は再びWAITになることはありません（停電による再スタートを除く）。

14．SUB SET MENU画面

MAIN SET MENU画面で、MENUキーを押すと表示されます。

```
===  SUB  SET  MENU  ===

KEY  LOCK              OFF
RUN  DELAY  TIME        0 S
END  ON  TIME          10 S
BACK  LIGHT  OFF        0 M
AT  POWER  ON         BREAK
```

■KEY LOCKは、SETキーでキーロックのON/OFFを選択します。

■KEY LOCKがONの時は、キーロックが有効なモニター画面、MAIN SET MENU画面では KEY LOCKマークが画面の右端下に表示されて、数値の入力は出来ません。
この画面では、キーロックのON/OFF以外は入力出来なくなります。

■RUN DELAY TIMEは、RUNモードを終了して運転モードがSTOPモードになってから何秒後にRUN出力をOFFするかの遅延時間を入力します。入力範囲は0～255秒です。

■END ON TIMEは、運転モードがSTOPモードになってから何秒間END出力をONにするかの時間を入力します。入力範囲は10～255秒です。

■BACK LIGHTは、バックライトの点灯時間0～99分を入力します。
0を入力すると常時点灯になります。
最後のキー操作から設定時間が経過すると消灯します。何かキーを押すと再点灯します。

■AT POWER ONは、停電復帰後の動作BREAK/COLD/HOTを選択します。
詳細は8頁の「9. 電源投入時の動作モード」を参照して下さい。。

15. INNER SET1 画面

モニター画面またMAIN SET MENU画面で、 [↵]キー、100位の[▲]キー、10位の[▲]キーを続けて押すと表示されます。

```
== INNER SET1 ==

PID CONSTANT
PID LIMIT ZONE
PID LIMIT SET
PID CONTROL MODE
PID CYCLE      1 S
```

この画面は、PID制御定数関係の4画面の呼び出しとPID制御周期の設定を行います。

■PID CONSTANTは、PID定数を入力するPID CONSTANT画面を呼び出します。

■PID LIMIT ZONEは、PID制御出力のリミットのゾーンを設定するPID LIMIT ZONE 画面を呼び出します。

■PID LIMIT SETは、PID制御出力のリミットを設定するPID LIMIT SET画面を呼び出します。

■PID CONTROL MODEは、PID制御出力の運転モードを選択するPID CONTROL MODE画面を呼び出します。

■PID CYCLE はPID制御周期を入力します。
入力範囲は、1～30秒です。
参考：ヒーターあるいは電動バルブなどは頻繁にON/OFFや開閉を行うとその寿命を縮めます。
制御周期は制御を乱さない範囲でできるだけ大きくとるようにしてください。
制御対象によって異なりますが、目安としては積分時間の1／10程度と考えればいいでしょう。

16. PID　CONSTANT画面

INNER SET1 画面で、反転表示をPID CONSTANTに移動して、↵キーを押すと表示されます。

```
== PID CONSTANT ==

     TEMP       HUMI
P    0.0 ℃      0.0 %RH
I      0 S        0 S
D      0 S        0 S
```

この画面は温度及び湿度のPID定数を入力します。

■TEMPが温度、HUMIが湿度です。

■Pは比例帯で、入力範囲は0.0～99.9℃／%RHです。

■Iは積分時間、Dは微分時間で、入力範囲はどちらも0～999秒です。

■オートチューニングを実行すると、これらのデーターは自動的に書き換えられます。

■PID定数が既知でない場合は、必ずオートチューニングを実行してください。

17. PID　LIMIT　ZONE画面

INNER SET1 画面で、反転表示をPID LIMIT ZONEに移動して、↵キーを押すと表示されます。

```
PID LIMIT ZONE

TEMP1       0 ℃
TEMP2     100 ℃
HUMI       50 %RH
```

この画面はPID制御出力のリミット値を設定するゾーンを入力します。

入力範囲は温度は－99.9～200℃、湿度は0～100%RHです。

温度及び湿度は次のゾーンに分割され、温度及び湿度の設定値がどのゾーンにあるかで、ゾーン毎に違ったリミット値を設定出来ます。

－99.9＜ 温度ゾーン１ ≦TEMP1

TEMP1＜ 温度ゾーン２ ≦TEMP2

TEMP2＜ 温度ゾーン３ ≦200

０＜ 湿度ゾーン１ ≦HUMI

HUMI＜ 湿度ゾーン２ ≦100

優先順位はゾーン1、ゾーン2、ゾーン3の順になっています。従って、例えばTEMP1＝200に設定するとゾーン1＝－99.9℃～200℃となって温度範囲全域をカバーするので、ゾーン2及びゾーン3は無効となります。

18. PID LIMIT SET画面

INNER SET1 画面で、反転表示をPID LIMIT SETに移動して、↵キーを押すと表示されます。

```
== PID LIMIT SET ==

   ZONE        MIN   MAX
-50～   0 ℃     0%  100%
  0～100 ℃    40%   80%
100～150 ℃     0%  100%
  0～ 50 %     0%  100%
 50～100 %     0%  100%
```

この画面はPID LIMIT ZONE画面で分割した温度3、湿度2の各ゾーン毎にPID制御出力の最小値MINと最大値MAXを指定します。温度及び湿度の設定値がどのゾーンに属するかで、ここで指定した最小値と最大値が適用されます。

図の場合、温度の設定値SVが0＜SV≦100℃の時は最小値＝40%、最大値＝80%となります。

入力範囲はMIN＝0～70%、MAX＝30～100%で且つMAX－MIN≧３０%です。

MAX－MIN＜３０%を入力すると自動的にMAX－MIN＝３０%に修正されます。

ZONEのところの数値はPID LIMIT ZONE画面で入力したデーターが表示されており、この画面での入力は出来ません。

モニター画面のPID制御出力表示のバーグラフは実際の出力状態を表示します。従って、例えばMAX＝80とした場合には最大出力状態でも80%のグラフとなります。

19. PID CONTROL MODE画面

INNER SET1 画面で、反転表示をPID CONTROL MODEに移動して、↵キーを押すと表示されます。

```
PID CONTROL MODE

TEMP1   PULSE
HUMI1   4～20mA
TEMP2   REVERSE
HUMI2   NORMAL
```

この画面は、温度及び湿度のPID制御出力の制御モードを指定します。

■反転表示をTEMP1 に移動して、SETキーで温度のPID出力をPULSE（時分割出力）か4～20mA（電流出力）かを選択します。

■反転表示をHUMI1 に移動して、SETキーで湿度のPID出力をPULSE（時分割出力）か4～20mA（電流出力）かを選択します。

■反転表示をTEMP2 に移動して、SETキーで温度のPID出力をREVERSE（加熱）かNORMAL（冷却）かを選択します。

■反転表示をHUMI2 に移動して、SETキーで湿度のPID出力をREVERSE（加湿）かNORMAL（除湿）かを選択します。

20. INNER　SET2画面

モニター画面またMAIN　SET　MENU画面で、[↵]キー、100位の[▲]キー、1位の[▲]キーを続けて押すと表示されます。

```
===　INNER　SET2　===

ON／OFF　MODE　SET
ON／OFF　SET　VALUE
TEMP　AUTOTUNE　　OFF
HUMI　AUTOTUNE　　OFF
```

この画面は、2つの画面の呼び出しと、オートチューニングのON/OFFを行います。

20.1 オートチューニング

■反転表示をTEMP AUTOTUNE（温度のオートチューニング）に移動して[SET]キーを押すと、右側の表示はOFF→ON、ON→OFFと変わります。

■反転表示をHUMI　AUTOTUNE（湿度のオートチューニング）に移動して[SET]キーを押すと、右側の表示はOFF→ON、ON→OFFと変わります。

ただし、温度と湿度を同時にONにすることは出来ません。

■オートチューニングをONに設定するとオートチューニングを開始します。

運転停止中であれば運転が開始されるのを待ちます。また、オートチューニングをONに設定するとモニター画面のPID制御出力を表すバーの前にAT記号が表示されます。

オートチューニングはON／OFF制御を1．5あるいは2．5サイクル行って測定を終了します。

測定されたPID定数はPID　CONSTANTに記録され、AT記号は消えてオートチューニング設定はOFFに替わります。

21. ON／OFF　MODE　SET画面

INNER SET2画面で反転表示をON/OFF MODE SETに移動して[↵]キーを押すと表示されます。

```
　　ON／OFF　MODE　SET
　　　OBJECT　ACT　METHOD
T1　　PV　　＿┌￣　DIRECT
T2　　SV　　￣┐＿　DEVIAT
T3　　PV　　＿┌┐＿　DIRECT
T4　　PV　　￣┐┌￣　DIRECT
H1　　PV　　＿┌￣　DEVIAT
H2　　SV　　￣┐＿　DIRECT
```

ON/OFF　MODE　SET画面は、4つの温度のON/OFF出力と、2つの湿度のON/OFF出力のモードを個別に選択します。

■OBJECTは制御対象で次の2つから選択

1. PV　：温度また湿度の測定値
2. SV　：温度また湿度のPID制御の設定値

■ACTはACTION＝動作の略で次の4つから選択

1. ＿┌￣　：正動作のON/OFF制御また上限警報
2. ￣┐＿　：逆動作のON/OFF制御また下限警報
3. ＿┌┐＿　：指定したZONE内で出力がONになる動作

4. ⏋⎿⏌ ：指定したZONE外で出力がONになる動作（上下限警報）

■METHODは設定方法で次の2つから選択

1. DIRECT ：出力がON/OFFする温度また湿度を直接指定する方法、OBJECTがSVの時はこの方法のみ
2. DEVIAT ：DEVIATE（偏差）の略でPID制御の設定値SVからの偏差でする方法、OBJECTがPVの時のみ選択可能

■モードを変更する時は

1. 任意の[▲]キーまた[▼]キーで反転表示を移動して、変更する出力を選択します。
2. [SET]キーで変更するモードOBJECT、ACT、METHODに反転表示を移動します。
3. 任意の[▲]キーまた[▼]キーでモードを変更します。OBJECTとMETHODは二者択一ですが、ACTは4種類が前述の順に表示されます。
4. [SET]キーまた[↵]キーで確定します。
   [SET]キーの場合は、反転表示はOBJECT→ACT→METHOD→次の行のOBJECTの順に移動します。
   [↵]キーの場合は、出力の選択モードに戻ります。

22. ON／OFF SET VALUE画面

INNER SET2 画面で、反転表示をON/OFF SET VALUEに移動して，[↵]キーを押すと表示されます。

```
   ＯＮ／ＯＦＦ  ＳＥＴ  ＶＡＬＵＥ
        ＳＥＴ１        ＳＥＴ２
Ｔ１   －５０．０  ℃      ０．２  ℃
Ｔ２     ２０．０  ℃      ０．５  ℃
Ｔ３     ２０．０  ℃    ３０．５  ℃
Ｔ４   １００．０  ℃  １０５．０  ℃
Ｈ１     １０．０  ℃      ０．５  ％
Ｈ２     ６０．０  ℃      ０．５  ％
```

この画面は、4つの温度のON/OFF出力の設定値と、2つの湿度のON/OFF出力の設定値を個別に選択します。

入力範囲はモードによって次のようになります。但し、入力範囲のチェックは入力時にのみしか行われません。従って、モードを変更した場合は、必ず再入力して下さい。

■ACT＝⎽⎽⎾⎺また⎺⏋⎽⎽でMETHOD＝DIRECTの時

設定値のSET1 は温度はINNER SET3 画面で設定するRANGE LOW～RANGE HIGH、湿度は0．0～100．0、動作すきまのSET2 は温度・湿度共に0．1～9．9です。

■ACT＝⎽⎽⎾⎺また⎺⏋⎽⎽でMETHOD＝DEVIATの時

偏差設定値のSET1 は温度・湿度共に－50．0～50．0、動作すきまのSET2 は温度・湿度共に0．1～9．9です。

■ACT＝⎽⎾⎺⏋⎽また⏋⎽⎽⎾でMETHOD＝DIRECTの時

SET1 とSET2 共に温度はRANGE LOW～RANGE HIGH、湿度は0．0～100．0です。

SET1＜SET2 になるように設定して下さい。

■ACT＝⎽⎾⎺⏋⎽また⏋⎽⎽⎾でMETHOD＝DEVIATの時

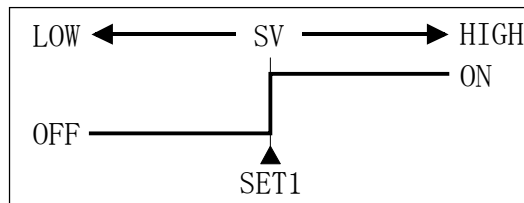
SET1・SET2 共に温度も湿度も－50．0～50．0です。

SET1＜SET2 になるように設定して下さい。

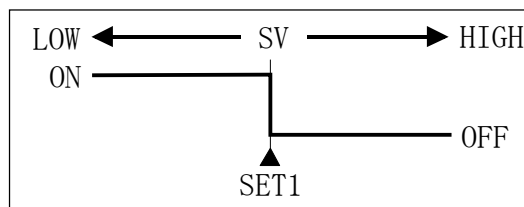
22.1 MODEとSET1、SET2 の関係

ON／OFF MODE はOBJECT＝2種類、ACT＝4種類、METHOD＝2種類ですのでこれら全ての組み合わせは16通りあることになります。そのうちOBJECT＝PVかつMETHOD＝DEVIATという組み合わせはできませんので結果、全組み合わせ数は12種類ということになります。

以下にOBJECT＝SV、OBJECT＝PVの順で説明します。

■OBJECT＝SV　ACT＝▁▔　METHOD＝DIRECT

動作点をSET1 で指定、動作すきま無し（SET2 は動作に無関係）

■OBJECT＝SV　ACT＝▔▁　METHOD＝DIRECT

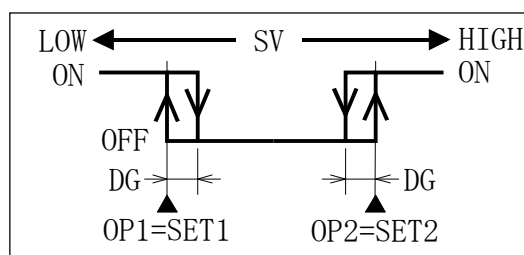
動作点をSET1 で指定、動作すきま無し（SET2 は動作に無関係）

■OBJECT＝SV　ACT＝▁▔▁　METHOD＝DIRECT

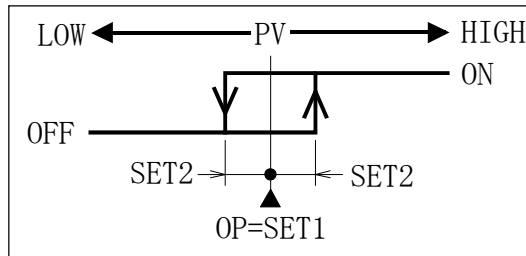
LOW側の動作点OP1 をSET1 で指定、HIGH側の動作点OP2 をSET2 で指定します。

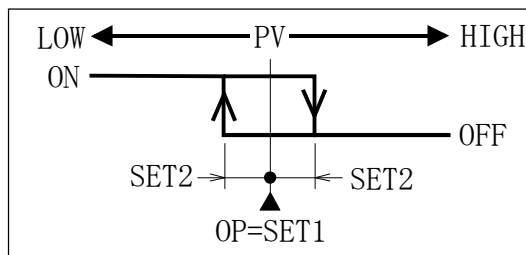
動作は下図 のようになり、動作すきまDGは 0.5℃固定

■OBJECT＝SV　ACT＝▔▁▔　METHOD＝DIRECT

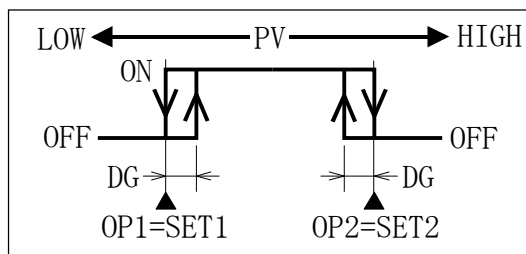
LOW側の動作点OP1 をSET1 で指定、HIGH側の動作点OP2 をSET2 で指定します。

動作は下図 のようになり、動作すきまDGは 0.5℃固定

■OBJECT＝PV　ACT＝▁▁┌▔▔　METHOD＝DIRECT

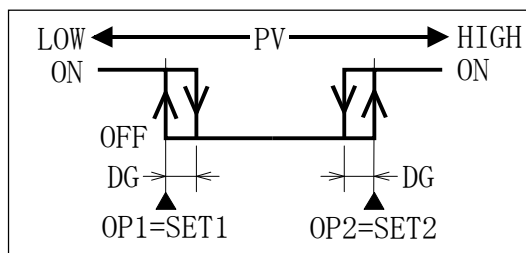
動作点OPをSET1 で指定、両側の動作すきまをSET2 で指定します。

■OBJECT＝PV　ACT＝▔▔┐▁▁　METHOD＝DIRECT

動作点OPをSET1 で指定、両側の動作すきまをSET2 で指定します。

■OBJECT＝PV　ACT＝▁┌▔┐▁　METHOD＝DIRECT

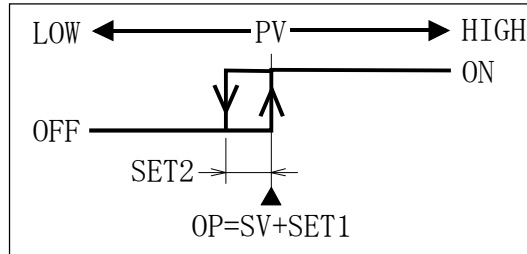
LOW側の動作点OP1 をSET1 で指定、HIGH側の動作点OP2 をSET2 で指定します。

動作は下図 のようになり、動作すきまDGは 0.5℃固定

■OBJECT＝PV　ACT＝▔┐▁┌▔　METHOD＝DIRECT

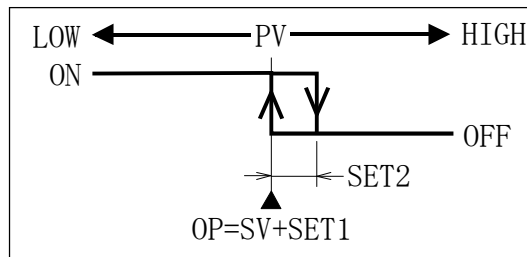
LOW側の動作点OP1 をSET1 で指定、HIGH側の動作点OP2 をSET2 で指定します。

動作は下図 のようになり、動作すきまDGは 0.5℃固定

■OBJECT＝PV　ACT＝＿╷￣　METHOD＝DEVIAT

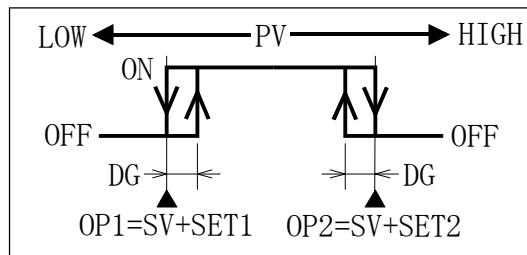
（上限警報動作）

偏差設定をSET1 で指定（動作点OPはSV＋SET1）、LOW側の動作すきまをSET2 で指定します。

■OBJECT＝PV　ACT＝￣╷＿　METHOD＝DEVIAT

（下限警報動作）

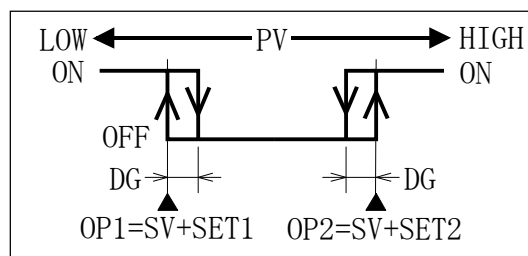
偏差設定をSET1 で指定（動作点OPはSV＋SET1）、LOW側の動作すきまをSET2 で指定します。

■OBJECT＝PV　ACT＝＿╷￣╷＿　METHOD＝DEVIAT

LOW側の偏差設定をSET1 で、HIGH側の偏差設定をSET2 で指定します。

OP1＝SV＋SET1、OP2＝SV＋SET2、動作すきまDGは 0.5℃固定

■OBJECT＝PV　ACT＝￣╷＿╷￣　METHOD＝DEVIAT

（上下限警報出力動作）

LOW側の偏差設定をSET1 で、HIGH側の偏差設定をSET2 で指定します。

OP1＝SV＋SET1、OP2＝SV＋SET2、動作すきまDGは 0.5℃固定

23．INNER　SET3画面

モニター画面またMAIN SET MENU画面で、[↵]キー、100位の[▲]キー、0．1位の[▲]キーを続けて押すと表示されます。

```
===  INNER  SET3  ===

TEMP  SENSOR    Pt  100
HUMI  SENSOR    Pt  100
RANGE  LOW     −99．9 ℃
RANGE  HIGH    200．0 ℃
TEMP  OFFSET     0．0 ℃
HUMI  OFFSET     0．0 %
```

この画面は、温度及び湿度入力の選択、温度の設定値の入力可能範囲の指定および測定値の誤差の補正値を入力します。

23.1 温度、湿度入力の選択

■TEMP SENSOR あるいはHUMI SENSOR を選択して[SET]キーを押すと、右側の現在選択されている項目が反転表示されて、入力種別の変更が可能状態になります。

■選択できる種別は右図の通りで、[▲]キーあるいは[▼]キーで選択します。

■[↵]キーまたは[SET]キーで確定します。

Pt 100
4～20mA
1～5 V
0～1 V

23.2 温度の設定範囲の入力

■RANGE LOWは、温度設定範囲の下限値を入力します。入力範囲は－99．9～100．0℃です。

■RANGE HIGHは、温度設定範囲の上限値を入力します。入力範囲は、0．0～200．0℃です。
ただし、RANGE HIGHとRANGE LOW間の温度差は最小50．0℃です。したがって温度差が50．0以下になるような入力をすると、自動的にRANGE HIGH－RANGE LOW＝50．0℃となるように修正されます。

■ここで指定した温度範囲が、温度変換出力の変換範囲にもなります。
なお、湿度側の設定範囲は入力種別に関わらず0．0～100．0%固定です。また、変換出力も0．0～100．0%固定となります。

23.3 測定値の補正

■TEMP OFFSETは、温度の補正値を入力します。入力範囲は±9.9℃です。

■HUMI OFFSETは、湿度の補正値を入力します。入力範囲は±9.9%RHです。

■温湿度共に、－0.2の誤差を補正する時は＋0.2を入力します。

■温湿度共に、表示値及び制御結果を補正します。

■湿度は測定範囲が0～100%RHですが、補正は（測定値＋オフセット）で行われます。
従って、補正が正しく行われるのは（SV＋オフセット）が0～100%RHの範囲にある時のみです。
例えば、オフセットが＋5%RHの時の制御範囲は5～100%RH、オフセットが－5%RHの時の制御範囲は0～95%RHになります。

24．100%RH ADJUST画面 （運転中は表示されません）

注）温湿度測定に乾湿球型検出器を使用した時に必要な調整です、他の検出器を使用している場合には必要ありません。なお、例え操作したとしても無視されます。

運転モードがSTOPの時に、モニター画面またはMAIN SET MENU画面で、↵キー、100位の▲キー、10位の▼キーを続けて押すと表示されます。

```
    １００%ＲＨ　ＡＤＪＵＳＴ

 ＤＲＹ　ＴＥＭＰ　　２０．００　℃
 ＷＥＴ　ＴＥＭＰ　　１９．７５　℃
 ＡＤＪＵＳＴ　　　　　０．００　℃
 ＤＲＹ－（ＷＥＴ＋ＡＤＪ）＝
　　　　　　　　　　　０．２５　℃
 ＳＥＴ＝ＥＸＥＣＵＴＥ　ＡＤＪＵＳＴ
```

■この画面は湿度100%RH、すなわち乾球と湿球が同じ状態（湿球のガーゼを取って、充分な時間が経過後）での湿球温度を乾球温度と同じ値に補正します。
DRYは乾球温度、WETは湿球温度、ADJUST（ADJ）は補正値で、DRY—（WET＋ADJUST）が0になるように補正します。

■SETキーを押すと、ADJUST＝DRY TEMP—WET TEMPの補正を実行します。
誤操作防止として、乾球温度が0～100℃の範囲外の時、又は乾球温度と湿球温度の差が5℃以上の時は補正は実行されません。

■下図は上図の例で、SETキーを押した後の画面です。ADJUSTに0．25℃の補正値が入って乾球温度と（湿球温度＋ADJUST）との温度差が0になったことがわかります。
この補正値を加えて算出された湿度あるいは湿球温度が表示および制御に使用されます。

```
    １００%ＲＨ　ＡＤＪＵＳＴ

 ＤＲＹ　ＴＥＭＰ　　２０．００　℃
 ＷＥＴ　ＴＥＭＰ　　１９．７５　℃
 ＡＤＪＵＳＴ　　　　　０．２５　℃
 ＤＲＹ－（ＷＥＴ＋ＡＤＪ）＝
　　　　　　　　　　　０．０　℃
 ＳＥＴ＝ＥＸＥＣＵＴＥ　ＡＤＪＵＳＴ
```

25．制御出力及び入力のテスト画面 （運転中は表示されません）

運転モードがSTOPの時に、モニター画面またMAIN SET MENU画面で、↵キー、100位の▲キー、100位の▼キーを続けて押すと表示されます

```
      ＩＮＰＵＴ　ＴＥＳＴ
        １　２　３　４

      ＯＵＴＰＵＴ　ＴＥＳＴ
  １　２　３　４　５　６　７　８

 ＴＥＭＰ　　０%　　ＨＵＭＩ　　０%
```

この画面はON/OFF出力及び入力のテストを行います。

INPUT TEST

■接点入力1～4（CONTACT IN）をON（E端子と短絡）すると、ONの入力が反転表示されます。

■入力は、1=RUN、2=STOP、3=シフト、4=警報の信号に対応します。

OUTPUT TEST

■[▲]キーを押すと、1→2→3…の順に数字が反転表示され、対応した出力がONになります。

■[▼]キーを押すと、8→7→6…の順に数字が反転表示され、対応した出力がONになります。

■出力は、1=T1、2=T2、3=T3、4=T4、5=H1、6=H2、7=RUN、8=ENDの出力に対応します。

PID出力テスト

■[SET]キーを押すとTEMP項目が入力待ちとなり、温度PID出力量を手動で操作することができます。

■続けて[SET]キーを押するHUMI項目が入力待ちとなり、湿度PID出力量を手動で操作することができます。

■出力形態及び制御周期はINNER SET1 画面で設定されている値に従います。

25. 動作が正常でない場合のチェックリスト

症　　状	考えられる原因	対処の方法
画面が表示されない	1. 計器電源の誤配線	2頁の「4.1 計器電源の配線」参照
	2. 計器本体の不良	当社に連絡してください
画面が見にくい	画面のコントラスト不良	4頁の「5.1 画面のコントラストの調整」参照
温度の測定値が異常	1. 温度検出器の誤配線	2頁の「4.1 温湿度検出器の配線」参照
	2. 温度入力種別選択が外部センサと合っていない	21頁の「23.1温度、湿度入力の選択」参照
温度の測定値に誤差がある	温度の測定値補正が不適切	21頁の「23.3 測定値の補正」参照
湿度関係が表示されない	湿度の制御・表示が無効になっている	11頁の「12.2 湿度の制御及び表示が無効になる時」参照
湿度の測定値が異常	1. 湿度検出器の誤配線	2頁の「4.1 温湿度検出器の配線」参照
	2. 湿度入力種別選択が外部センサと合っていない	21頁の「23.1温度、湿度入力の選択」参照
湿度の測定値に誤差がある	湿度の測定値補正が不適切	21頁の「23.3 測定値の補正」参照
キー入力が出来ない	KEY LOCKがON	KEY LOCKをOFFにする
WAIT（RUN）モードに出来ない	モニター画面でない	モニター画面にして[R/S]キーを3秒以上押す

26. 仕様

項目	内容
名　　称	小型温湿度定値制御調節計
型　　式	FK5010M
許 容 差	温度:±0.2 ℃ 湿度:電流および電圧入力 ±0.2 %RH 乾湿球型Pt入力 ±1 %RH
精度保証範囲	温度:－99.9～200.0 ℃ 湿度:電流および電圧入力 0.0～100.0 %RH 乾湿球型Pt入力 10.0～100.0 %RH
温湿度入力	以下から選択 ・Pt100Ω 3線式 ・4～20mADC 入力抵抗約 60Ω +0.8V ・1～5VDC 入力抵抗約 1MΩ ・0～1VDC 入力抵抗約 1MΩ
温度表示範囲	Pt入力 -99.9～220.0℃ 電流および電圧入力 最大 -99.9～200.0℃ (可変スケーリングによる)
湿度表示範囲	0.0～100.0 %RH固定
湿度測定範囲	温度の設定値が－4.5～100.0℃の範囲でかつ温度が－10.0～100.0 ℃の範囲、範囲外では湿度の表示及び出力はOFF
温度設定範囲	-99.9～200.0 ℃の範囲内でINNER SET3 画面で指定するRANGE LOW～RANGE HIGHの範囲
湿度設定範囲	0.0～100.0 %RH 設定値が 0.0%RHの時は湿度の測定値の表示及び出力OFF
時間設定範囲	0 時 00 分～999 時 59 分 (0 時 00 分は時間制限無し)
時 間 精 度	±1秒/時間 以内
A／D変換	分解能:15 ビット
変 換 速 度	1回／秒
表 示 周 期	1秒
制 御 周 期	1～30 秒
センサ補正範囲	温度:±9.9 ℃ 湿度:±9.9 %RH
PID制御出力	温度:1、湿度:1 逆動作(加熱、加湿)と正動作(冷却、除湿)選択可能 時分割SSR駆動出力と 4～20mADC選択可能 比例帯:0～99.9 ℃/%RH 積分時間:0～999 秒 微分時間:0～999 秒 2自由度PID制御 間欠周期:1～30 秒
PID LIMIT ZONE	温度:3 分割、湿度:2 分割
LIMIT設定範囲	PID制御出力の可変範囲を上記の各ゾーン毎にMIN＝0～70%、MAX＝30～100%(但しMAX－MIN≧30%)に設定可能
ON/OFF出力	8
接 点 入 力	4
温度変換出力	温度設定範囲に対して4～20mA DC(負荷抵抗 300Ω以下)
湿度変換出力	0～100% RHに対して4～20 mA DC(負荷抵抗 300Ω以下)
ﾒﾓﾘﾊﾞｯｸｱｯﾌﾟ	不揮発性RAM(10 年間保持)
暴 走 対 策	ウオッチドッグタイマー
表　示　器	128×48 ドット、20 桁×8 行のSTN型LCD表示器
ｺﾝﾄﾗｽﾄ調整	16段階
バックライト	白色LED
ﾊﾞｯｸﾗｲﾄの点滅	常時点灯また点灯時間1～99分を設定可能
キーボード	2行7列の14キー
計 器 電 源	85V～230V AC、50/60Hz、15VA
絶 縁 抵 抗	各端子ーケース: 500V DC、20MΩ
絶 縁 耐 圧	電源端子ーケース: 1500V AC、1 分間
外 形 寸 法	縦 96mm、横 144mm、奥行 108mm
パネルカット	縦 91±0.5mm、横 139±0.5mm
周 囲 温 度	動作時:0～40℃ 保存時:－20～60℃
周 囲 湿 度	80%RH以下(結露しないこと)
重　　量	約 800g
付 属 品	取付金具 2 個